

مقدمه

استفاده بهینه و مناسب از منابع آبخیز بدون در نظر گرفتن معیارها و مسایل اقتصادی و اجتماعی این منابع، امکان پذیر نخواهد بود. در اکثر برنامه‌های مدیریتی سعی بر این است که اقدامات اجرایی دارای توجیه اقتصادی بوده و با پذیرش مردم همراه باشد. یکی از دلایل شکست برنامه‌های مدیریتی در سطح آبخیز عدم پذیرش فعالیت‌ها برای آبخیزنشینان می‌باشد. در رویکرد ارزیابی و مدیریت یکپارچه آبخیز توجه به سلامت اقتصادی و اجتماعی جامعه آبخیزنشین به همراه و نیز در ارتباط با عوامل بیوفیزیکی ضروری می‌باشد [۸]. از طرفی منافع حاصل از مدیریت پوشش گیاهی در سطح یک آبخیز اغلب به شکل گسترده‌ای در سطح یک منطقه جغرافیایی وسیع توزیع می‌گردد ولی هزینه‌های آن و نیز اثرات اجتماعی آن ممکن است بر جوامع محلی ساکن در آن آبخیز تحمیل شود. لذا مطالعه اثرات اقتصادی از جمله بخش‌های مهم در مطالعات مربوط به مدیریت آبخیز تلقی می‌گردد [۵]. اقدامات آبخیزداری خصوصا اصلاح کاربری اراضی، حفاظت خاک، کنترل سیل و احیای جنگل، نیاز به سرمایه‌گذاری درازمدت، مدیریت و نگهداری دارند که این خود همواره منافع اقتصادی آن را در مقایسه با سایر طرح‌ها نامطلوب می‌سازد و برنامه‌ریزی و ارزیابی اقتصادی طرح را دشوار می‌نماید [۲]. جلب مشارکت هر چه بیشتر گروه‌های مرتبط با آبخیز گامی مهم در جهت نیل به اهداف مدیریت آبخیز محسوب می‌گردد. ارزیابی رویکرد جامعه آبخیزنشین و ارزش‌های آنان، فراهم‌کننده شاخصی از سطح پذیرش مردمی نسبت به سناریوهای مدیریتی پیشنهادی است [۸]. هدف این مقاله بررسی تاثیر اقتصادی و اجتماعی اجرای سناریوهای مدیریت بیولوژیکی با تاکید بر مشکل سیل و فرسایش در آبخیز می‌باشد. بدین منظور پس از انتخاب گزینه‌های مدیریتی، با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌ها، سناریوهای اجرایی تدوین و اثر اجرای آن‌ها بر مسائل اقتصادی و اجتماعی در آبخیز مورد بررسی پیش‌بینی گردید. در این راستا از شاخص‌های اقتصادی هزینه متغیر و سود ناخالص^۲ و شاخص پذیرش اجتماعی استفاده شده است. برآورد مقادیر شاخص‌های مورد اشاره به همراه پیش‌بینی سایر شاخص‌های مرتبط با معیارهای فیزیکی و اکولوژیکی می‌تواند به مدیریت یکپارچه آبخیز منتهی گردد. نیسن و همکاران [۶]، با هدف کمی نمودن اثر اقدامات آبخیزداری بر فرسایش خاک در اراضی زراعی شمال اتیوپی به این نتیجه رسیدند که از دیدگاه اکولوژیکی

 پیش‌بینی اثرات اقتصادی و اجتماعی اجرای
 سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی
 (مطالعه موردی: آبخیز شصت کلاته - استان گلستان)
مینا دیلم^۱ و سحر بهنودی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۲۰

چکیده

بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی فعالیت‌های مدیریتی در سطح آبخیز از جمله ارزیابی‌های ضروری در جهت نیل به مدیریت یکپارچه منابع آبخیز می‌باشد که تضمین‌کننده مشارکت آبخیزنشینان خواهد بود. در این راستا مدل مفهومی مدیریت یکپارچه آبخیز شصت کلاته ارائه شد و چهارچوب فرعی اقتصادی-اجتماعی از مدل مفهومی برای بررسی اثرات مورد نظر لحاظ گردید. نتایج تحلیل اقتصادی به ترتیب سناریوهای ۶، ۱۴ را با توجه به میزان هزینه متغیر کمتر، و نتایج تحلیل اجتماعی با انجام مطالعات میدانی و به کمک توزیع دوجمله‌ای، سناریوهای ۲، ۴ را با توجه به بیشترین احتمال پذیرش اجتماعی، دارای ارجحیت بیشتری جهت اجرا نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی، هزینه متغیر، پذیرش اجتماعی، آبخیز شصت کلاته.

2. Gross margin

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان * نویسنده مسئول: m.deilam@yahoo.com

و اقتصادی به کارگیری این گزینه‌ها با مشارکت مردم نتیجه‌بخش بوده به‌طوریکه بیش از ۷۵ درصد کشاورزان از اجرای این فعالیت‌ها در اراضی زراعی خود خشنود بوده‌اند. سعدالدین و همکاران [۷]، با استفاده از شبکه‌های تصمیم‌بیزین به ارزیابی اثرات اقتصادی-اجتماعی و بیوفیزیکی سناریوهای بیولوژیک مدیریت شوری در آبخیز لیتل ریور^۱ استرالیا پرداختند و پس از ارائه بهترین سناریوهای مدیریتی، نتیجه گرفتن که مدل مورد استفاده به لحاظ نمایش ارتباط بین متغیرهای سیستم و در نظر گرفتن عدم قطعیت دارای توانایی بالایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مشخصات آبخیز شصت کلاته

منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی °۵۴ و °۱۴ و °۵۸/۷ تا °۵۴ و °۲۵ و °۳۶/۷ طول شرقی و °۳۶ و °۳۸ و °۱۳/۷ تا °۴۹ و °۱۶/۲ عرض شمالی واقع شده است. مساحت کل حوزه ۱۵۵۶۷/۹۷ هکتار می‌باشد که از این مقدار ۱۵ درصد به زراعت اختصاص دارد. کاربری جنگل با ۷۲/۲۷ درصد بیشترین سطح حوزه اشغال نموده است، که شامل جنگل‌های انبوه، نیمه‌انبوه و تنک می‌باشد. آبراه‌های اصلی حوزه آبخیز شصت کلاته با جهت کلی جنوب به شمال نزولات جوی را جمع‌آوری می‌کنند.

مدیریت آبخیز با رویکرد مبتنی بر سناریوهای مدیریتی

با توجه به نقش فعالیت‌های مدیریت پوشش گیاهی در کنترل رواناب و فرسایش و نیز اثر آن روی وضعیت اقتصادی و نگرش اجتماعی آبخیزنشینان، در این مطالعه با هدف مدیریت یکپارچه آبخیز جهت کنترل سیل و فرسایش، با تاکید بر مسائل اقتصادی و اجتماعی از رویکرد مبتنی بر سناریوسازی استفاده شده است. در این رویکرد، کاربر به جای استفاده از نسخه مدیریتی از پیش تعیین شده خود به صورت فعال در شناخت و ارزیابی سیستم دخیل بوده و می‌تواند با در نظر گرفتن معیارها و شاخص‌های ارزیابی پیامدهای اقتصادی و اجتماعی سناریوهای مدیریتی را بررسی و به انتخاب سناریوی برتر بپردازد.

اصول تدوین سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی

با در نظر گرفتن محدودیت‌های موجود (فنی، زمانی و هزینه استقرار) فعالیت‌های مدیریتی قابل اجرا شامل چهار فعالیت ترانس‌بندی، اگر وفارستری، جنگل‌کاری و قرق مشخص گردید. با توجه به انتخاب چهار فعالیت بیولوژیک از رابطه 2^{n2} ترکیب‌های محتمل فعالیت‌های مدیریتی، تدوین گردیدند که تشکیل‌دهنده ۱۶ سناریوی مدیریت بیولوژیک برای حوزه مزبور می‌باشد. با در نظر گرفتن قواعد سناریوسازی و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی مناطق مستعد اجرای هریک از سناریوهای مدیریتی

1. Little River

مشخص گردید.

مدل‌سازی اثرات اقتصادی اجرای سناریوهای مدیریتی

در مدیریت یکپارچه آبخیز توجه به سلامت اقتصادی افراد و جوامع آبخیز نشین ضروری می‌باشد. لذا مطالعه اثرات اقتصادی فعالیت‌های مدیریتی از جمله بخش‌های مهم در مطالعات آبخیزداری تلقی می‌گردد.

تجزیه و تحلیل اقتصادی اثرات سناریوهای مدیریتی شامل مراحل ذیل می‌باشد:

۱- محاسبه مساحت مربوط به فعالیت‌های مدیریتی پیشنهادی موجود در هر سناریوی مدیریتی

۲- محاسبه عایدی ناخالص برای هر فعالیت اقتصادی (باتوجه به تعداد واحد تولید شده و بهای هر واحد تولیدی، محاسبه ارزش کل تولید یا همان عایدی ناخالص امکان‌پذیر می‌باشد).

۳- مشخص کردن داده‌های ورودی مختلف بکار رفته در هر فعالیت و تعیین تعداد واحد مورد نیاز و هزینه هر واحد

۴- محاسبه هزینه‌های متغیر هر فعالیت (قیمت‌ها بر مبنای سال ۹۱ تعیین گردیده است).

با کسر نمودن مقدار هزینه‌های متغیر هر فعالیت از عایدی ناخالص مربوط به آن فعالیت، سود ناخالص حاصل می‌شود.

باتوجه به مراحل بالا، برای همه فعالیت‌های مدیریتی و در نهایت برای تمامی سناریوهای مدیریتی در آبخیز شصت کلاته سود ناخالص محاسبه گردید. رابطه مورد استفاده برای این منظور عبارت است از:

$$G = \sum_{i=1}^n [P_i \cdot Y_i - C_i] \quad (1)$$

P_i : بهای محصول تولید شده در فعالیت i (ریال)

Y_i : عملکرد محصول برای فعالیت i (تولید در واحد سطح)

C_i : هزینه‌های متغیر مورد نیاز در فعالیت i (ریال)

n : تعداد فعالیت‌های اقتصادی (در این مطالعه چهار فعالیت مدیریتی شامل کشت روی ترانس، اگر وفارستری، جنگل‌کاری، و قرق در نظر گرفته شده است). [۴].

کشت روی ترانس

در مورد فعالیت ترانس‌کاری، سطح ترانس به دو بخش تقسیم شد که قسمت مسطح ۸۰ درصد کل مساحت برای کاشت گندم و قسمت شیب ترانس ۲۰ درصد مساحت برای کاشت یونجه در نظر گرفته شده است. هزینه احداث هر هکتار ترانس به طور متوسط برابر ۱۵۰۴۷۱۵۲ ریال و هزینه تولید هر هکتار گندم و یونجه مطابق آمار منتشر شده از سوی سازمان جهاد کشاورزی به ترتیب برابر ۴۴۳۳۵۰۰ و ۷۴۱۰۰۰۰ ریال می‌باشد. همچنین هزینه‌های نگهداری و تعمیرات ترانس در حال حاضر سالانه معادل ۰/۵٪ هزینه احداث ریال می‌باشد.

برای محاسبه درآمدها عملکرد متوسط گندم ۲۹۰۶,۳۸۶ کیلوگرم در هکتار، قیمت هر کیلوگرم گندم ۴۳۵۰ ریال، عملکرد متوسط یونجه کاشته شده ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و قیمت هر کیلوگرم یونجه ۵۵۰۰ ریال در نظر گرفته شده است. در نهایت با توجه به ارقام فوق می‌توان سود ناخالص سالانه حاصل از تخصیص اراضی مستعد، به فعالیت ترانس‌کاری را به دست آورد.

- جنگل کاری

مساحت اراضی مستعد فعالیت جنگل کاری در حوضه مورد مطالعه با توجه به معیارهای در نظر گرفته شده برابر ۹۸۷۱۹۷۳,۸۶۸۵۶۶ مترمربع می‌باشد. انتخاب گونه با مراجعه به طرح جنگل‌داری تهیه شده برای حوزه و مشاوره با کارشناسان صورت پذیرفت. بنابراین درآمد حاصل از بهره‌برداری هر هکتار جنگل با گونه بلوط در حال حاضر با در نظر گرفتن ارقام فوق ۳۱۱۹,۶۵۰ میلیون ریال خواهد بود.

هزینه‌های مربوط به عملیات پرورشی جنگل معادل درآمد حاصل از فروش چوب هیزمی حاصل می‌باشد و در نتیجه در محاسبات هزینه‌ها و درآمدها از این ردیف صرف‌نظر شده است.

- آگروفارستری

در این مطالعه با توجه به شیوه رایج بهره‌برداری از اراضی و اختصاص بخش قابل ملاحظه‌ای از اراضی به کشت گندم در میان محصولات زراعی و نیز تمایل به توسعه درختان مثمر، برای فعالیت مدیریتی آگروفارستری، شیوه تلفیق درختان گردو و محصول گندم لحاظ شده است.

درآمدهای بخش آگروفارستری در سه قسمت محاسبه شده است:

- ۱- درآمد حاصل از زراعت گندم
- ۲- درآمد حاصل از فروش محصول گردوی باغی
- ۳- درآمد حاصل از چوب حاصله از قطع درختان گردو در پایان

بازه زمانی

مقدار عملکرد گردوی هر درخت بطور متوسط ۲۰۳۵,۷۱۱ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شده است و قیمت هر کیلوگرم آن ۴۰۰۰۰ ریال محاسبه شده است.

میزان چوب گردوی قابل استحصال در هر هکتار معادل ۱۰۰ مترمکعب و قیمت هر مترمکعب چوب حاصله به لحاظ کیفیت پایین‌تر نسبت به چوب‌های صنعتی، ۱۵۰۰۰۰۰ ریال محاسبه گردید. در محاسبه هزینه‌های استقرار و نگهداری برای تمامی فعالیت‌های مدیریتی در آبخیز شصت‌کلاته یک دوره زمانی مشترک در محاسبات اقتصادی در نظر گرفته شده است. به این دوره مشترک اصطلاحاً "افق برنامه ریزی" نیز می‌گویند که خصوصیات اقتصادی برای این دوره ارزیابی می‌گردد. در این مطالعه باتوجه به دامنه زمانی عمر فعالیت‌ها، افق برنامه‌ریزی معادل ۱۲۰ سال در نظر گرفته شده است.

این دوره زمانی حداقل بازه زمانی لازم است تا توده درختی بلوط پس از کاشت و استقرار به سن بهره‌برداری برسد. برای اعمال یک افق بهره‌برداری مشترک برای تمامی فعالیت‌های مدیریتی، تکرار صد و بیست دوره متوالی ترانس‌کاری، سه دوره متوالی آگروفارستری، و در داخل بازه زمانی ۱۲۰ ساله در نظر گرفته شد.

بدین ترتیب در محاسبات اقتصادی برای آبخیز شصت‌کلاته جداول جریان پول^۱ برای یک دوره ۱۲۰ ساله تنظیم شده است که مقادیر به ریال و به صورت ارزش فعلی^۲ محاسبه شده است. برای محاسبه ارزش فعلی هزینه و یا سود ناخالص از معادله زیر استفاده شده است:

$$PV = \sum_{t=1}^T \frac{X_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

X_t : هزینه یا درآمد برای یک فعالیت مدیریتی معین در سال t

T : دوره تولید برای فعالیت مدیریتی

i : نرخ تنزیل برحسب درصد

در این مطالعه نرخ تنزیل به صورت مرکب و معادل ۵٪ لحاظ گردیده است. نرخ تنزیل مرکب با اعمال اثر ترکیبی نرخ تورم و نرخ بهره به دست می‌آید [۴] و [۱].

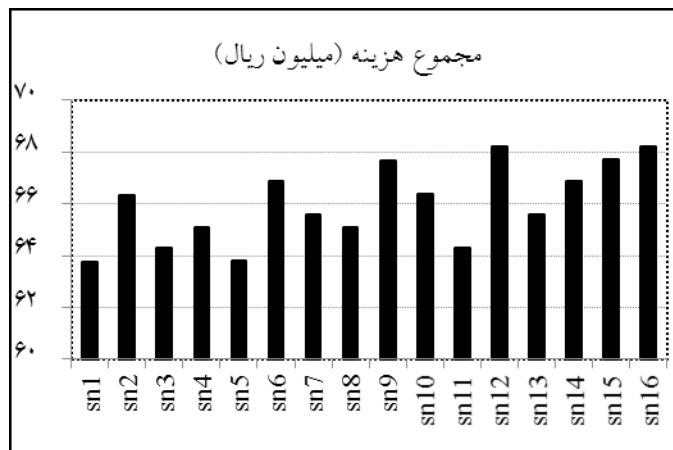
- مدل‌سازی اثرات اجتماعی سناریوهای مدیریتی

باتوجه به گستره و دامنه سوالات مرتبط با سناریوهای مدیریتی جهت بررسی اثرات اجتماعی آن‌ها، تعداد آبخیزنشینی که مورد مراجعه قرار می‌گیرند باتوجه به پارامترهایی نظیر هزینه، زمان، قابلیت اجرا و همچنین تنوع و پویایی جامعه آبخیزنشینی متفاوت خواهد بود [۳]. جهت ارزیابی سطح پذیرش مردمی در این مطالعه، با یک بررسی میدانی- اجتماعی به ۳۰ آبخیزنشین به عنوان نمونه از جامعه آبخیزنشینیان حوضه شصت‌کلاته مراجعه شده است. شرکت‌کنندگان در مطالعه اجتماعی از نظر قصد آن‌ها برای اجرای فعالیت‌های مدیریت پوشش گیاهی در آبخیز برای آینده نزدیک مورد پرسش قرار گرفتند. برای استخراج احتمال پذیرش فعالیت‌های مدیریتی از توزیع احتمالاتی یکسان بوده و همچنین (P) دوجمله ای استفاده شد. در توزیع دوجمله ای برای سعی‌های آزمایش مقدار احتمال پذیرش سعی n پذیرش در y می‌باشد. احتمال $q=1-p$ سعی‌ها مستقل از یکدیگر و احتمال عدم پذیرش برای هر سعی آزمایش، یک احتمال دوجمله ای است که با معادله زیر محاسبه می‌گردد:

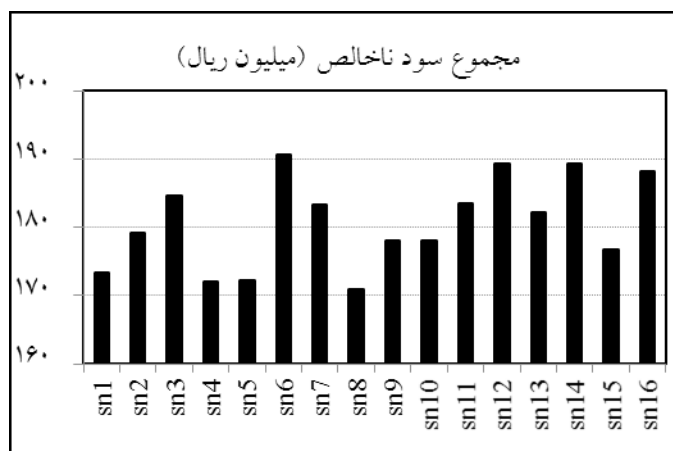
$$\Pr(Y_i) = \frac{n!}{Y_i!(n-Y_i)!} p_i^{Y_i} q_i^{n-Y_i} \quad (Y_i = 0, 1, 2, \dots, n)$$

که در آن: n تعداد سعی‌ها در آزمایش دوجمله ای (۳۰ شرکت‌کننده)، p_i احتمال پذیرش (پاسخ مثبت) سناریوی i در هر سعی، q_i احتمال عدم پذیرش سناریوی i در هر سعی، Y_i تعداد موارد

1. Cash flow
2. Present value



شکل ۱- هیستوگرام سود ناخالص سناریوها



شکل ۲- هیستوگرام هزینه سناریوها

- تأکید بر معیار اقتصادی

در صورتی که تأکید بیشتر بر روی معیار اقتصادی باشد، با بررسی دو پارامتر هزینه متغیر و سود ناخالص و آنالیزهای مربوطه، سناریو ۳ به عنوان سناریو برتر تعیین گردید. سناریو ۱۳ در اولویت دوم و سناریو ۱۴ نیز در اولویت سوم قرار گرفت.

- تأکید بر معیار اجتماعی

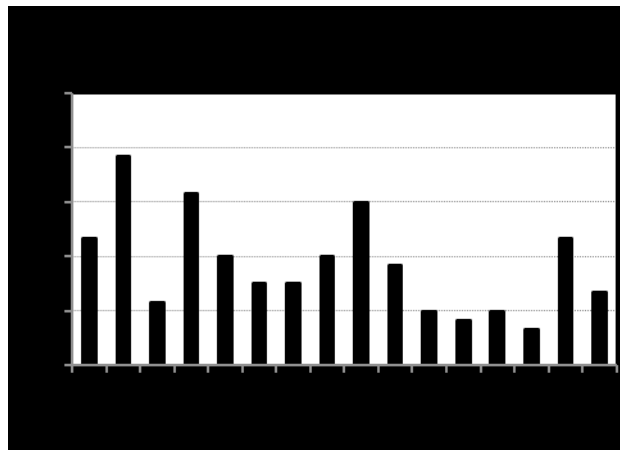
در صورتی که تأکید بیشتر بر روی معیار اجتماعی باشد و پذیرش مردمی گزینه‌های مدیریتی باشد، سناریو ۱۶ در بین سناریوهای مربوطه بیشترین پذیرش را در میان مردم ساکن در حوضه داراست. این سناریو که شامل تمام گزینه‌های مدیریتی می‌باشد، به دلیل اینکه اجرای گزینه‌های آن از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است و همچنین مردم به کاهش فرسایش و بهبود حاصلخیزی خاک‌های زمین‌های زراعی تمایل دارند. سناریوهای ۱۳ و ۱۴ به ترتیب در اولویت‌های دوم و سوم قرار می‌گیرند.

پذیرش سناریوی i در n سعی، $pr(y_i)$ احتمال پاسخ مثبت در n سعی و i شماره سناریو (۱، ۲، ۳، ...، ۱۶) می‌باشد.

در تجزیه و تحلیل پذیرش اجتماعی سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی، چهار سطح (عدم پذیرش، پذیرش کم، پذیرش متوسط، و پذیرش زیاد) در نظر گرفته شد. درارتباط با این چهار سطح پذیرش، فرضیاتی برای تبدیل تعداد پذیرش سناریو i در n سعی به مقیاس کیفی به شرح زیر در نظر گرفته شده است. اگر حداکثر دو سعی از ۳۰ سعی آزمایش مثبت باشد بعنوان عدم پذیرش تلقی شده است. در صورتی که تعداد ۲-۰ سعی آزمایش مثبت باشد به عنوان پذیرش ناچیز، تعداد ۱۰-۳ سعی مثبت به عنوان پذیرش کم، ۲۰-۱۱ پذیرش متوسط و ۳۰-۲۱ سعی مثبت به عنوان پذیرش زیاد تلقی می‌گردند.

نتایج و بحث

مقادیر نشانگرهای متناظر با سناریوهای پیشنهادی در هر زیرحوضه استاندارد گردید. به منظور موازنه اثرات مختلف سناریوهای مدیریت و انتخاب بهترین گزینه یا گزینه‌های مدیریتی از وزن‌دهی ملاک‌ها به دست آمده است.



شکل ۳- هیستوگرام پذیرش مردمی سناریوها

6. Nyssen, J. Pesen, J. Gebremichael, D. Vancampenhout, K. D'aes, M. Yihdego, G. Govers, G. Leirs, H. Moeyersons, J. Naudts, J. Haregeweyn, N. Haile, M. Deckers, J. 2007. Interdisciplinary on-site evaluation of stone bunds to control soil erosion on cropland in Northern Ethiopia. *Soil & Tillage Research*. 94: 1521-163p.

7. Sadoddin, A. Letcher, R.A. Jakeman, A.J. 2003. A bayesian decision network approach for salinity management in the Little River catchment, NSW.

8. Sadoddin, A. 2006. Bayesian network models for integrated-scale management of salinity. PhD thesis. Australian National University. 264p.

منابع

۱. اسکونزاد، م. م. ۱۳۷۹. اقتصاد مهندسی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر. چاپ سیزدهم. ۴۵۲ صفحه.
۲. نجفی نژاد ع، ۱۳۷۶. راهنمای آبخیزداری (مطالعات و برنامه ریزی حوزه های آبخیز). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ص ۲۶۰.
3. Barran, E. and Jantunen, T. 2004. Stakeholder consultation for Bayesian decision support systems in environmental management. Regional Conference on Ecological and Environmental Modeling (ECOMODE). Penang, Malaysia.
4. Heathcote, I. 1998. Integrated watershed management – principles and practice. Published by John Wiley & Sons, 414 p.
5. Jakeman, A.J. Letcher, R.A. Rojanasoonthon, S. Cuddy, S. Scott, A. 2005. A knowledge for river basin management. Progress in Thailand. ACIAR Monograph, No. 118, 220p.

*Abstract***Prediction of economic and social outcomes from implementing vegetation management scenarios (case study: Shastkalate watershed –Golestan province)**M. Deilam¹ and S. Behnoodi¹

Received: 2013.10.03 Accepted: 2014.03.11

Review of economic and social outcomes of management practices in the watershed scale, is essential to achieve integrated management of watersheds and ensure the participation of the watershed stakeholders. In this context, the conceptual model for integrated watershed management was provided for Shastkalate Watershed and socio-economic framework from conceptual model was undertaken to assess interested outcomes and impacts. The results of the economic analyses showed that scenarios 6, 14 are much more preferred due to less variable cost, whereas results of social analysis along with field survey and binomial distribution denote that scenarios 2, 4 are prioritized for implementation given the highest social acceptance.

Keywords: *Vegetation management scenarios, Variable costs, Social acceptance, Shastkalate watershed.*

1. Former M.Sc. of Watershed Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

* Corresponding author: m.deilam@yahoo.com